

平成 23 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：次世代大気チェレンコフ望遠鏡のための新しいフォトン検出器の開発
英文：Development of advanced photon counter for the future IACT

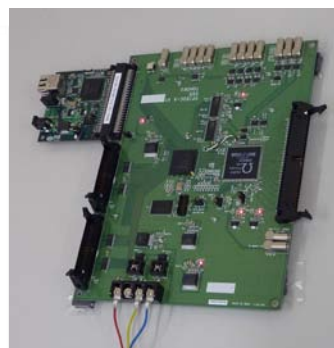
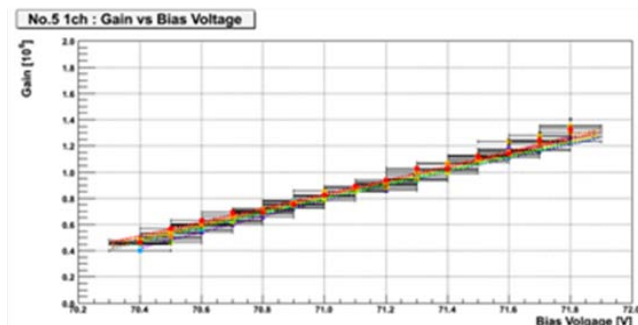
研究代表者 東海大理・教授・西嶋恭司
参加研究者 東海大理・講師・櫛田淳子
東大宇宙線研・教授・福島正己，教授・手嶋政広，准教授・吉越貴紀
KEK・准教授・吉村浩司，准教授・田中真伸，助教・中村勇
名大STE研・教授・田島宏康
広島大理・助教・片桐秀明
早大理工学術院・助教・中森健之
東海大理・D3・水村好貴，D1・小谷一仁，M2・高橋政人，M2・若塚昌彦

研究成果概要

MPPCは、検出効率が高く、光電子数をクリアに分離できることが大きな長所である。本研究では、浜松ホトニクス社の3mm×3mm(50 μ mピッチ)MPPCの4x4ディスクリートアレイの特性評価を行った。その結果の一部を下図左に示す。ゲインのバイアス電圧特性はほぼリニアで、平均 $5.5 \times 10^5 \text{V}^{-1}$ を示し、これまで調べてきた通常の単体MPPCと違いがないことが確かめられた。また、チャンネル間の特性の差は最大でも10%以下であった。ゲインの温度特性は、 10^6 ゲインでの動作時で3% deg^{-1} であり、その他特性も含めて単体の3mm×3mm(50 μ mピッチ)MPPCと同等であった。ノイズレートは、0.5フォト閾値の場合常温で2~3 MHzあり、温度によって一桁以上の差がある。

一方高速の読み出し回路として、SPIROC-A ASIC をベースに東北大学、KEK などとともに開発したEASIROC ボードを2枚作成し、基本的な動作試験を行った。下図右は、SiTCP カードを取り付けた EASIROC ボードの実物である。単体の1mm×1mm(50 μ mピッチ)MPPCによる試験は期待通りの成果を得た。

4x4 ディスクリートアレイ 16個からなるプロトタイプカメラを製作した。筐体は完成し、読み出し回路を含めた本体の製作中で、平成 24 年度中には、明野観測所の小型チェレンコフ望遠鏡で評価観測をする予定である。



整理番号